

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-031066  
 (43)Date of publication of application : 09.02.1993

(51)Int.Cl.

A61B 1/00  
 A61M 25/01  
 G02B 23/24

(21)Application number : 03-193240

(22)Date of filing : 01.08.1991

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

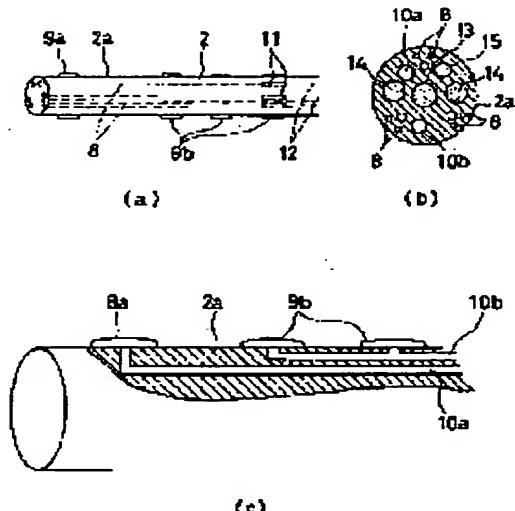
(72)Inventor : HIRATA YASUO  
 TAKEHATA SAKAE  
 ADACHI HIDEYUKI  
 HIRAO ISAMI  
 NAGAYOSHI MITSUGI  
 MATSUI YORIO

## (54) TUBULAR INSERTION TOOL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a tubular insertion tool capable of surely observing a tube wall in a fine tube by allowing only the short portion of the tip section of an insertion section to be bent, and employing it as the insertion section of an endoscope.

CONSTITUTION: A wire 8 made of a shape memory alloy is provided over the axial direction on the tip side of an insertion section 2, a tip side balloon 9a and rear end side balloons 9b changing the flexibility of the insertion section 2 are provided at part of the bending region of the insertion section 2 where the wire 8 is provided, the balloons 9a, 9b are selectively inflated, the whole bending region can be bent, or part of the tip side can be bent.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

[rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-31066

(43)公開日 平成5年(1993)2月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
A 61 B 1/00

識別記号 310 C 7831-4C  
A 7831-4C

A 61 M 25/01  
G 02 B 23/24

A 7132-2K  
7831-4C

F I

技術表示箇所

A 61 M 25/00 309 B

審査請求 未請求 請求項の数1(全11頁)

(21)出願番号 特願平3-193240

(22)出願日 平成3年(1991)8月1日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 平田 康夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 竹端 栄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 安達 英之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

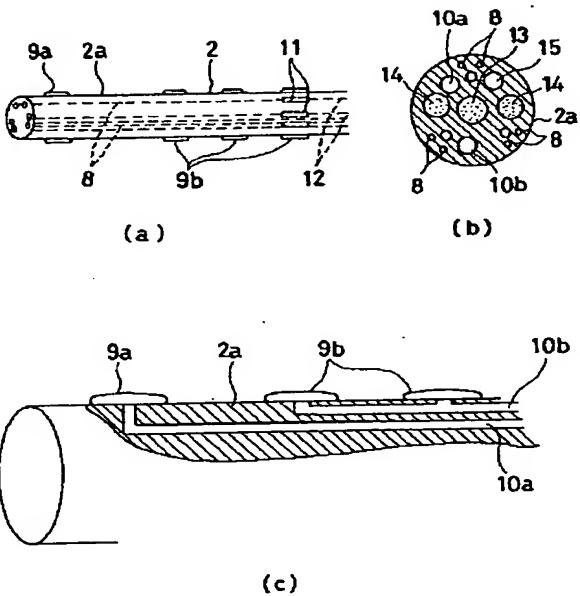
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 管状挿入具

(57)【要約】

【目的】挿入部の先端部の短い部分のみを湾曲させることができ、これにより内視鏡の挿入部に採用することにより、細い管内においても管壁を確実に観察できる管状挿入具を提供することにある。

【構成】挿入部2の先端側に軸方向に亘って形状記憶合金からなるワイヤ8を設けるとともに、このワイヤが設けられている挿入部2の湾曲領域の一部に挿入部2の可撓性を変化させる先端側バルーン9aと後端側バルーン9bを設け、これらバルーンを選択的に膨脹させ、湾曲領域の全体を湾曲させたり、その先端側の一部を湾曲させることができるように構成したことがある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可撓性を有する挿入部を有し、この挿入部の軸方向に温度変化に応じて長さが収縮・伸長する形状記憶合金からなる湾曲駆動部材と、この湾曲駆動部材を加熱する手段を設けた管状挿入具において、前記湾曲駆動部材を前記挿入部の先端側に設けるとともに、この湾曲駆動部材が設けられている挿入部の湾曲領域の一部に挿入部の可撓性を変化させる手段を設けたことを特徴とする管状挿入具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばカテーテル、内視鏡、レーザプローブ等のように生体腔内に挿入される管状挿入具に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、医療用のカテーテルや内視鏡等の挿入具にはその挿入部の先端部を湾曲操作する湾曲装置が配設されたものが多い。この種の湾曲装置として体腔内に挿入される挿入部の先端に湾曲操作用のアングルワイヤの一端を固定するとともに、このアングルワイヤの他端を手元側操作部に設けられた例えば操作ノブ等の操作機構のブーリ等に連結し、この操作ノブの操作にともないアングルワイヤを牽引操作することにより、挿入部の先端部側を湾曲操作させる構成のものが知られている。

【0003】 また、例えば特開昭59-97115号公報には内視鏡等の挿入具における挿入部の先端部に形状記憶合金からなり、伸長状態を記憶して圧縮形成されたコイル状の伸縮性駆動部材を設けるとともに、この伸縮性駆動部材の伸縮動作にともない内視鏡等の挿入具における挿入部の先端部を湾曲させる湾曲機構が示されている。

【0004】 さらに、実開平1-95901号公報には内視鏡等の挿入具における挿入部の先端部に形状記憶合金からなり、挿入部の軸線方向に延設させた一対のワイヤを設け、一方のワイヤに超弾性を付与し、他方のワイヤに逆J字形等の湾曲形状を熱処理等によって記憶させるとともに、これらのワイヤを熱遮断用密着コイルばねで被覆させた構成の湾曲機構が示されている。

【0005】 この場合、常温時には超弾性ワイヤの超弾性力および熱遮断用密着コイルばねの弾性力によって形状記憶ワイヤが直線形状に変形された状態で保持され、挿入部の先端部が直線形状で保持されるとともに、両ワイヤを通電加熱することにより、形状記憶ワイヤが予め記憶されている湾曲形状に自動的に変形し、挿入部の先端部が形状記憶ワイヤの変形方向に湾曲操作される構成になっている。

【0006】 ところで、アングルワイヤの牽引操作にともない挿入部の先端部側を湾曲操作させる構成の湾曲装置では例えば血管内視鏡のように挿入部の外径寸法が小さい細径な場合にアングルワイヤの牽引動作をガイドす

る湾曲管等が設けられていないことが多い。そのため、例えば挿入具の挿入部が体腔内に挿入され、この挿入部が体腔形状に合わせて屈曲された状態ではアングルワイヤが蛇行してしまうので、正確な湾曲操作が困難になるおそれがあった。

【0007】 また、特開昭59-97115号公報や実開平1-95901号公報のように形状記憶合金を利用した湾曲機構の場合には伸縮性駆動部材や形状記憶ワイヤと手元側に設けられた例えば操作スイッチ、電源等の手元側構成機器との間がリード線を介して接続されているので、挿入部が体腔形状等に合わせて屈曲された状態でもアングルワイヤによる湾曲機構のように湾曲操作が困難になることを防止することができる。

【0008】 しかしながら、特開昭59-97115号公報の湾曲機構の場合にはコイル状の伸縮性駆動部材を使用しているので、湾曲機構全体が大径化し、構成も複雑化する問題があった。

【0009】 さらに、実開平1-95901号公報の湾曲機構の場合には形状記憶ワイヤに逆J字形等の湾曲形状を熱処理等によって記憶させ、この形状記憶ワイヤの通電加熱には形状記憶ワイヤが予め記憶されている湾曲形状に変形する動作にともない、挿入部の先端部を形状記憶ワイヤの変形方向に湾曲操作させる構成になっているので、先端部を湾曲操作させるためには形状記憶ワイヤに比較的大きな操作力が必要になり、この形状記憶ワイヤの操作力が小さい場合には挿入部の先端部を所定形状に正確に湾曲操作することができない問題があった。

【0010】 そこで、前述のような問題を解消するため、例えば特願平1-225607号に示すように、可撓性のある多孔チューブに温度変化に応じて収縮・伸長する線状の形状記憶合金からなる湾曲操作ワイヤをチューブの軸方向に沿って装着し、前記湾曲操作ワイヤに通電用リード線を接続し、このリード線の他端に通電量制御部を接続した湾曲操作装置が開発された。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、特願平1-225607号に示す湾曲操作装置は、形状記憶合金からなる湾曲操作ワイヤを配設した長さ分の多孔チューブが湾曲していた。このことから湾曲する部分のチューブ軸方向の長さを短くしようとすれば、湾曲操作ワイヤの全長も短くなり、湾曲操作ワイヤの通電加熱時の収縮量が少なくなることから、チューブの湾曲量が少なくなってしまう。

【0012】 また、チューブの湾曲量を増やすために湾曲操作ワイヤの全長を長くとり、通電加熱時の収縮量を大きくしようとすると、湾曲する部分のチューブ軸方向の長さも長くなってしまう。

【0013】 このように短い湾曲部で少ない湾曲量のもの、あるいは長い湾曲部で大きな湾曲量のもの、いずれの場合では比較的管腔径が小さく、かつ曲りくねってい

る体腔内への挿入においての操作性が悪く、場合によっては挿入操作が不可能となることもある。

【0014】また、例えば特開昭62-26041号公報のように、挿入部の先端部に形状記憶合金からなるワイヤを挿通するとともに、この形状記憶合金ワイヤの端部を挿入部に固定し、形状記憶合金ワイヤを加熱することで、軸方向に収縮させ、先端部を弯曲させるようにしたものも知られている。通常、弯曲量を大きくするには、形状記憶合金ワイヤの長さを長くすることが考えられている。

【0015】ところが、弯曲長を長くした場合、細管の使用において弯曲させた場合、形状記憶合金の挿通した全域で弯曲してしまい、少し弯曲したところで挿入部先端が管壁に当たってしまい、十分な観察ができなかつた。この理由は、挿入部は全域に亘り軟らかいため、形状記憶合金を挿通している部分全域が弯曲してしまうためである。

【0016】この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするとところは、挿入部の先端部の短い部分のみを弯曲させることができ、大きい弯曲角を得られるようになり、これにより細い管内においても管壁を確実に観察できる管状挿入具を提供することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は前記目的を達成するために、可撓性を有する挿入部を有し、この挿入部の軸方向に温度変化に応じて長さが収縮・伸長する形状記憶合金からなる弯曲駆動部材を設けるとともに、この弯曲駆動部材を加熱する手段を設け、かつ前記弯曲駆動部材を前記挿入部の先端側に設け、この弯曲駆動部材が設けられている挿入部の弯曲領域の一部に挿入部の可撓性を変化させる手段を設けたことにある。

#### 【0018】

【作用】挿入部の弯曲領域における基端側を硬化させた状態で弯曲駆動部材によって先端側を弯曲させると、挿入部の先端部のみを弯曲させることができ、弯曲領域の全体を軟化させた状態で弯曲駆動部材によって弯曲させると、挿入部の先端部を大きく弯曲させることができる。

#### 【0019】

【実施例】以下、この発明の各実施例を図面に基づいて説明する。

【0020】図1～図4は第1の実施例を示すもので、図2は管状挿入具としての内視鏡1の全体を示す。内視鏡1は、細長く柔軟な多孔チューブからなる挿入部2と操作部3とから構成されている。

【0021】操作部3にはその後端に接眼部4が設けられ、側部にはライトガイドケーブル5と後述するバルーンを加圧するための第1のバルーン加圧口体6および第2のバルーン加圧口体7が設けられている。

#### 【0022】

前記挿入部2の先端部2aの内部には図1で示すように、先端で折返して設けられた形状記憶合金からなるワイヤ8が挿通されている。また、挿入部2の先端部2aの外表面には軸方向に所定間隔を有して後述する複数個のバルーンが設けられている。

【0023】すなわち、図1(a)～(c)に示すように、挿入部2の先端部2aの先端側には1つの先端側バルーン9a、後端側には複数の後端側バルーン9b…が設けられている。そして、先端側バルーン9aは、バルーン用チャンネル10aを介して前記第1のバルーン加圧口体6に接続され、後端側バルーン9bはバルーン用チャンネル10bを介して前記第2のバルーン加圧口体7に接続されている。

【0024】また、前記挿入部2の先端部2aの内部に設けられた形状記憶合金からなるワイヤ8の端部はカシメ部材11によって通電線12と接続され、さらに、挿入部2には内蔵物としてのイメージガイドファイバ13、ライトガイドファイバ14およびチャンネル15が挿通されている。

【0025】このように構成された内線鏡1を体腔内、例えば小腸16に挿入していく場合、図4(a)に示すように、まず第1のバルーン加圧口体6から流体を流しバルーン用チャンネル10aを介して先端側バルーン9aのみを膨脹させる。そして、先端側バルーン9aを小腸16の内壁面に押し当て、蠕動運動により挿入していく。

【0026】内視鏡1の挿入部2を目的の部位まで挿入し、次に観察を行うときに挿入部2の先端部2aを弯曲させる場合は、図4(b)に示すように、先端側バルーン9a(弯曲部分)は収縮させる。その後、第2のバルーン加圧口体7より流体を流しバルーン用チャンネル10bを介して後端側バルーン9b…を膨脹させ、この後端側バルーン9b…を小腸16の内壁面に固定する。

【0027】次に、前記ワイヤ8を通電線12により通電加熱してワイヤ8を収縮させて挿入部2の先端部2aのみを弯曲させることにより、目的部位を観察できる。また、内視鏡1の挿入部2を小腸16から引き出すときは、すべてのバルーン9a、9b…を収縮させて引き出す。これにより、バルーン9a、9bを設けた弯曲領域の挿入部2は、その形状が直ぐに保たれるので、膨脹している後端側バルーン9b…のうち、最前端のバルーンから先端部2aにかけて挿入部2を弯曲させることができる。つまり、短い弯曲長で大きい弯曲角を得ることができる。

【0028】このように、短い弯曲長で大きい弯曲角を得ることができるため、細い管路内においても管壁を正確に観察することができる。また、挿入部2内が多孔チューブで形成されていて、形状記憶合金からなるワイヤ8とイメージガイドファイバ13、ライトガイドファイバ14およびチャンネル15等の内蔵物が隔離しているため、内蔵物とワイヤ8とが接触して内蔵物にダメージ

を与えることがないという効果もある。

【0029】図5および図6は第2の実施例を示す。この実施例は、先端側バルーン9aおよび後端側バルーン9b, 9c, 9dのすべてが独立してバルーン用チャンネル10a, 10b, 10c, 10dに連設され、これらチャンネルは操作部3に設けたバルーン加圧口体6a, 6b, 6c, 6dに接続されている。

【0030】この実施例によれば、第1の実施例と同じ作用を有するが、先端部2aを湾曲させる場合、挿入部2の先端側から収縮させるバルーンの数を選択することで、湾曲長を変化させることができる。つまり、太い管内では、例えば、先端側から2つバルーン9a, 9bを収縮させて湾曲長を長くし、壁面近くまで先端部2aが近付けるようにし、細い管内では、例えば先端側の1つのバルーン9aのみ収縮させて湾曲長を短くするなど、管壁に合って湾曲長を選定できる。

【0031】このように管の太さに合わせて、湾曲長を段階的に変えられ、挿入部2の先端側を観察部位の近くに導くことができるので、観察が確実で像が大きく見やすくなるという効果がある。

【0032】図7は第3の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例において後端側バルーン9bを複数個設けたのに対して、挿入部2の軸方向に長い1つの後端側バルーン17を設けた内視鏡である。作用は第1の実施例と同様であるが、形状記憶合金からなるワイヤ8の長さを長くしても、それよりも短い湾曲長で大きい湾曲角を得ることができるという効果がある。

【0033】図8は第4の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例の後端側バルーン9bの部分にそれと同じ機能を持たせるための形状記憶合金薄膜18を設けた内視鏡1である。この形状記憶合金薄膜18は挿入部2の先端部2aの外周面に嵌合状態に設けられている。

【0034】この形状記憶合金薄膜18は体温においては軟らかく、加熱すると、硬くなるものであり、挿入部2の形状記憶合金薄膜18の変態温度として例えば41°C以下となるものを用いる。

【0035】この実施例によれば、内視鏡を体腔内に挿入する場合は第1の実施例と同様であるが、観察を行うにあたり、挿入部2の先端部2aを湾曲させるには、通電線12により形状記憶合金からなるワイヤ8を通電加熱すると、ワイヤ8は収縮する。

【0036】この場合、形状記憶合金薄膜18は前記ワイヤ8より低い変態点としておくことで、ワイヤ8の加熱された熱が形状記憶合金薄膜18に伝わり、ワイヤ8が収縮する前に形状記憶合金薄膜18が硬くなり、その部分の湾曲が抑えられて、形状記憶合金薄膜18で被覆されていない挿入部2の先端側を湾曲させることができる。

【0037】前記ワイヤ8、形状記憶合金薄膜18および挿入部2の表面温度の温度関係は例えば、ワイヤ8の

変態温度を60°C、ワイヤ8の温度が形状記憶合金薄膜18に伝わるときは50°Cとなり、これに形状記憶合金薄膜18の変態温度を合わせ、さらに表面に伝わる温度は40°Cというように設定する。

【0038】この実施例によれば、ワイヤ8を長くしても、それよりも短い湾曲長で大きい湾曲角を得ることができる。また、形状記憶合金薄膜18はワイヤ8の発熱を利用しているので、他の加熱装置、加圧装置を設ける必要がなく、装置が簡素化されるという効果がある。

【0039】図9(a) (b)は第5の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例において、後端側バルーン9bの部分にそれと同じ機能を持たせるための粗巻きな2方向性の形状記憶合金からなるコイルばね19を設けた内視鏡である。

【0040】前記コイルばね19は挿入部2の外周面に嵌合され、その外側は保護チューブ19aで被覆されている。コイルばね19の先端は前記形状記憶合金からなるワイヤ8が挿通されている挿入部2の中間位置で外周部に固定され、コイルばね19の手前側は自由で挿入部2に対して、軸方向に摺動できるようになっている。

【0041】この実施例によれば、挿入部2の先端部2aを湾曲させる際に、ワイヤ8に通電加熱して収縮させると、そのワイヤ8の熱がコイルばね19を加熱すると、図9(b)のように、コイルばね19が軸方向に収縮して密巻きとなり、コイルばね19が巻装されている挿入部2の先端部2aが硬くなる。したがって、前記コイルばね19が巻装されていない挿入部2の先端部2aのみを湾曲させることができ、第4の実施例と同様の効果がある。

【0042】図10(a) (b)は第6の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例において、後端側バルーン9bの部分にそれと同じ機能を持たせるための熱収縮チューブ20を被覆した内視鏡である。

【0043】前記熱収縮チューブ20には軸方向に等間隔で、周方向に2ヶ所(180°間隔)に切欠部21…が設けられている。さらに、熱収縮チューブ20の切欠部21は形状記憶合金からなるワイヤ8に対して周方向に90°ずれており、先端部2aを2方向に湾曲させるのに有利にしてある。また、前記切欠部21…に対向する挿入部2の内部には固定形状記憶合金ワイヤ22, 22が挿通されている。

【0044】この実施例によれば、内視鏡の挿入部2を体腔内に挿入した後、観察のため挿入部2の先端部2aを湾曲させる場合は、先端側バルーン9aは収縮させておく。そして、まず、前記固定形状記憶合金ワイヤ22を通電線22aにより通電加熱し、収縮させて熱収縮チューブ20が切欠部21で曲がらないように固定し、この状態で、通電線12によりワイヤ8に通電加熱して収縮して挿入部2の先端部2aのみを湾曲させる。

【0045】また、体腔内から挿入部2を引き出す時

は、通電加熱を停止すると、熱収縮チューブ20の部分でも柔軟となり、容易に引き出すことができる。したがって、第3の実施例と同様の効果がある。

【0046】図11および図12は第7の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例において、後端側バルーン9bの代わりに挿入部2の内部に、後端側バルーン9bと同じ機能を持たせるため、衝撃力を加えると硬化し、熱を加えると軟化する蓄熱材23を設けた構造である。

【0047】蓄熱材23は、例えば、NOK製、無機水和塩である酢酸ナトリウム・3水和物 ( $\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) を設け、その蓄熱材23の端部から衝撃力を加える衝撃力付与手段を設けた。この付与手段は、衝突部材24と、この衝突部材24に結合され、加熱すると軸方向に伸び、冷却すると縮む、形状記憶合金コイルばね25およびこれらを収納するストッパ26とからなり、挿入部2の先端部2aで、形状記憶合金からなるワイヤ8が挿通されている部分に設けられている。

【0048】前記ストッパ26は形状記憶合金によって形成されたコ字状部材で、その両脚部には衝突部材24と係止する係止爪26aを有している。そして、形状記憶合金コイルばね25とストッパ26の形状記憶合金は、加熱時には、形状記憶合金コイルばね25が初めに変形し、冷却時はストッパ26が初めに変形するように形成されている。さらに、蓄熱材23の内部には電熱線27が設けられている。

【0049】この実施例によれば、内視鏡の挿入部2を体腔内に挿入していくときは、蓄熱材23は液相であるので、挿入部2は全長に亘って柔軟である。そして、挿入部2を体腔内に挿入後、挿入部2の先端部2aを湾曲するには、まず、ワイヤ8のすべてを通電加熱する。ワイヤ8が加熱すると、その熱はストッパ26および形状記憶合金コイルばね25に伝わる。

【0050】したがって、ストッパ26は加熱されて係止爪26aが外側へ変形し、伸びた形状記憶合金コイルばね25のばね力により、衝突部材24が蓄熱材23に衝突し、この衝撃力によって蓄熱材23が硬化する。次にワイヤ8を通電線12により通電加熱して収縮させると、蓄熱材23によって硬化された部分より先端側の先端部2aのみを湾曲させることができる。

【0051】また、体腔内から挿入部2を引き出すために蓄熱材23を軟化させるには電熱線27に通電して蓄熱材23を加熱することにより、挿入部2が柔軟となり、容易に引き出すことができる。したがって、第3の実施例と同様の効果がある。

【0052】さらに、ワイヤ8への通電加熱を停止すると、伸長していた形状記憶合金コイルばね25が収縮し、ついでストッパ26が内側へ変形して衝突部材24を係止爪26aによってロックし、再び衝突部材24を突出させる状態に保持する。

【0053】図13は第8の実施例を示す。この実施例は、第1の実施例において、後端側バルーン9bが配置されている挿入部2の内部に電流を通すことで硬化する電気粘性流体28を設けた内視鏡である。

【0054】前記電気粘性流体28は密閉容器29、例えば、耐電圧性に優れているシリコン薄膜のチューブ内に収容されており、その端部には電気粘性流体28を通電するための通電線30が接続されている。

【0055】なお、電気粘性流体28とは、外部からの電界の影響を受けて見掛けの粘性が変化する流体のことであり、流体自身に粘性が変化する性質を有する純粋単一相電気粘性流体と異物(分散相)を適当な分散媒に均質に分散させた電気粘性流体とがある。電界の強さに対する粘度変化は後者の方が大きい。

【0056】また、電気粘性流体として、例えば、ケロシンなどの油に、シリカ粉末を分散させた流体がある。実例として、25°Cで粘度が20センチポアズ以下のケロシンなどの油に、粒径1ミクロン程度のシリカ粉末を体積割合にして38%を少量の活性剤とともに分散させた流体に対し、1センチ当り30キロボルトの電界をかけたところ、その粘度は、500倍の100ポアズとなったことが示されている。また、この他の分散媒、分散相の例として、分散媒には、シリコン油、塩素系合成絶縁油、セバシン酸ジブチル等があり、分散相には、アルミナ、珪酸ソーダ酸化鉄、セルローズ、澱粉、デキストリン等がある。(高森年著、変わるエネルギー伝達機構、アクチュエータ革命から引用)

【0057】この実施例によれば、体腔内に挿入部2を挿入していくとき、電気粘性流体28には通電させないため挿入部2は柔軟である。挿入部2を目的部位まで挿入後、挿入部2の先端部2aを湾曲するには、まず、電気粘性流体28への通電を行って硬化させる。挿入部2の一部が硬化した後、形状記憶合金からなるワイヤ8を通電加熱して収縮させ、挿入部2の先端部2aを湾曲させる。そして、挿入部2を体腔内から引き出すときは、電気粘性流体28への通電を停止し、軟化させて挿入部2を柔軟にしてから引き出すことにより、第3の実施例と同様の効果がある。

【0058】図14は第9の実施例を示す。第8の実施例において、密閉容器29の内部に電気粘性流体28に電圧をかけるための電極として、周辺部に螺旋状電極板31と中心に電極棒32を設けたものである。

【0059】また、電極棒32には複数個のゴム33が固定されているとともに、密閉容器29の両端はケブラー29aによって巻かれ、接着剤により接着されている。その他の構成は、第8の実施例と同様である。

【0060】作用も第8の実施例と基本的に同じであるが、螺旋状電極板31と電極棒32との間に複数個のゴム33が設けられているため、螺旋状電極板31と電極棒32との間に電圧を印加した際に、これら2つの電極

が接触することではなく、また常に電極棒32がほぼ中央部に位置している。そして、電極棒32には超弾性合金を用いているため、外部から曲げられても力を取り除くと元の形状に戻るものである。したがって、第3の実施例と同様の効果がある。

【0061】図15(a) (b) (c)は第10の実施例を示す。第8の実施例において、密閉容器29の内部に電気粘性流体28に電圧をかけるための電極として、断面が同心円となるように複数層の円筒板34を設け、円筒板34に対して、1つおきに同極の電極とした。さらに電極と電極の間には絶縁体および間隔を保つため、シリコンリング35を設けた構造である。その他の構成は、第8の実施例と同様である。

【0062】作用も第8の実施例と基本的に同じであるが、複数層に設けられた円筒板34の隣合う層同志で電圧を生じ、電気粘性流体28に電圧をかける。そして、シリコンリング35は螺旋状電極板31同志が接触しないように間隔を保つものであり、第3の実施例と同様の効果がある。

【0063】図16は第11の実施例を示す。第8の実施例において、密閉容器29の内部に電気粘性流体28に電圧を印加するための電極として、径の異なる複数層の螺旋状電極36…を設け、さらに、螺旋状電極36…の内面には、電気的絶縁を目的としてシリコン被膜37を設けた構造である。作用は第8の実施例と同一であり、第3の実施例と同様の効果がある。

【0064】図17(a)～(c)および図18(a)～(c)は第12の実施例を示す。形状記憶合金からなるワイヤ8と、これに通電するための通電線12とを接続する接続部材38に関するもので、この接続部材38は前記ワイヤ8より高い温度で形状回復する形状記憶合金よりなるパイプの記憶形状としており、ワイヤ8の形状回復温度より低い温度にてワイヤ8と通電線12をパイプ内に挿入させ、前記接続部材38からなるパイプを横方向に潰して機械的にワイヤ8と通電線12とを接続した構造である。

【0065】この実施例によれば、内視鏡の挿入部2を体腔内への挿入した状態で湾曲操作する際に、必要以上にワイヤ8が過熱され、ワイヤ8の形状回復温度より高い温度となった場合に前記接続部材38がパイプ状に形状回復し、ワイヤ8と通電線12との固定を解除する(図17(c)参照)。

【0066】挿入部2の先端部2aはワイヤ8の収縮力により湾曲した形態(図18(b)参照)をしているが、ワイヤ8と通電線12との固定を解除したことにより先端部2aが弾性により直線に戻り、その結果ワイヤ8と接続部材38が離れてワイヤ8への通電が断たれることになる(図18(c)参照)。

【0067】図19～図22は、内視鏡の挿入部2等の可機管に設けられる湾曲駆動部材であり、一对の円環部

材としてのフランジ40、40間には形状記憶合金からなるコイル(以下、SMAコイルという)41、41が伸長した状態で係止されている。

【0068】すなわち、SMAコイル41はフランジ40に設けられた挿通孔42に挿通されている。さらに、一对のフランジ40の両端外側に突出したSMAコイル41の内部には通電加熱用の通電線43が挿入され、またSMAコイル41の外周面上にはSMAコイル41より形状回復温度が高い形状記憶合金からなるパイプ状の接続部材44が設けられている。

【0069】この接続部材44は外径が前記挿通孔42より大きく、伸長状態のSMAコイル41はその両端部がフランジ40、40に係止されている。さらに、接続部材44はSMAコイル41の形状回復温度より低い温度で横方向に潰され、(図21(c)参照)前記SMAコイル41と通電線43を機械的かつ電気的に接続するとともに、フランジ40にSMAコイル41を係止させている。

【0070】前記複数のSMAコイル41は通電線43を介して手元側に設けられる通電制御部に接続され、複数のSMAコイル41を独立に通電加熱し、SMAコイル41の形状回復力を制御できるようになっている。

【0071】したがって、術者の操作によりSMAコイル41に通電すると、通電加熱されたSMAコイル41は形状回復を起こし軸方向に収縮する。その結果、SMAコイル41が設けられるフランジ40、40間を湾曲させることができる。

【0072】このように構成された湾曲駆動部材を備えた内視鏡を体腔内へ挿入し湾曲操作を行いながら観察、あるいは処置を行っているとき、一方のSMAコイル41が破断もしくは係止がはずれてしまうと、図22(a)に示すように、フランジ40、40間は屈曲したままの状態となってしまい、挿入部2を内腔内から抜去できなくなる恐れがある他、体腔内壁に損傷を与える恐れさえある。

【0073】このような事態になった場合に他方のSMAコイル41を形状回復温度以上に加熱する。そして、前記接続部材44をパイプ状に形状回復させ、その接続部材44によってフランジ40に係止していたSMAコイル41の固定を解除する。この結果、図22(b)に示すように、フランジ40、40間の屈曲状態は解かれ、挿入部2をスムーズに体腔内から抜去させることができる。

【0074】図23(a)～(c)は湾曲駆動部材の変形例であり、パイプ状の接続部材44に代ってフランジ40に枢支ピン45を支点として回動自在に枢支したフック46の自由端部を通電線43と接続する形状記憶合金コイル47とバイアスばね48とによって支持し、その回動位置を規制している。

【0075】湾曲駆動用の伸長状態のSMAコイル41

の端部はフランジ40の挿通孔42からフランジ40の外面側に導出され、前記フック46に係止されている。したがって、通電線43によってSMAコイル41を通電加熱すると、SMAコイル41が収縮してフック46が枢支ピン45を支点として回動し、フック46とSMAコイル41との係止状態が解除される。この結果、フランジ40、40間の屈曲状態は解かれ、挿入部2をスムーズに体腔内から抜去させることができる。

【0076】図24は内視鏡の挿入部の断面図であり、挿入部は可撓性を有するマルチルーメンチューブ50によって形成されている。マルチルーメンチューブ50の偏心した位置には軸方向に空洞部51が設けられ、この空洞部51には1本のイメージガイドファイバ52と2本のライトガイドファイバ53、53が内蔵されている。

【0077】マルチルーメンチューブ50の軸心を挟んで前記空洞部51と反対側には4本の貫通孔54…が軸方向に貫通して設けられ、これら貫通孔54…には上下湾曲用アングルワイヤ55と左右湾曲用アングルワイヤ56が挿通されている。そして、これらアングルワイヤ55、56は形状記憶合金コイルによって形成され、マルチルーメンチューブ50を任意の方向に湾曲できるように構成されている。

【0078】このように構成することにより、アングルワイヤ55、56がマルチルーメンチューブ50によって覆われるのでコイルの座屈を防止できるとともに、湾曲角の安定が図れる。またアングルワイヤ55、56の硬さでマルチルーメンチューブ50が小さなアールに曲げられるのを防止でき、フレックスが不要となる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、挿入部の先端側に形状記憶合金からなる湾曲駆動部材を設けるとともに、この湾曲駆動部材が設けられる挿入部の湾曲領域の一部に挿入部の可撓性を変化させる手段を設けたから、湾曲角を大きくするために形状記憶合金の長さを長くしても形状記憶合金が配置されている全長の長い湾曲長となることなく、短い湾曲長で大きい湾曲角と得ることができる。すなわち、挿入部の先端部の短い部分のみを湾曲させることができ、これにより内視鏡の挿入部に採用することにより、細い管内においても管壁を確実に観察でき、管壁に垂直に近い形で先端部を向けることができるため、確実な観察ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示すもので、(a)は内視鏡の挿入部の斜視図、(b)は断面図、(c)は一部を断面した斜視図。

【図2】同実施例の内視鏡の斜視図。

【図3】(a) (b)は同実施例の作用説明図。

【図4】(a) (b)は同実施例の作用説明図。

【図5】この発明の第2の実施例を示す挿入部の一部を断面した斜視図。

【図6】同実施例の内視鏡の斜視図。

【図7】この発明の第3の実施例を示す内視鏡の挿入部の構成図。

【図8】この発明の第4の実施例を示す内視鏡の挿入部の構成図。

【図9】この発明の第5の実施例を示すもので、(a)は内視鏡の挿入部の構成図、(b)は挿入部を湾曲した状態の構成図。

【図10】この発明の第6の実施例を示すもので、

(a)は内視鏡の挿入部の構成図、(b)は挿入部の断面図。

【図11】この発明の第7の実施例を示す内視鏡の挿入部の構成図。

【図12】同実施例の一部を拡大した縦断側面図。

【図13】この発明の第8の実施例を示す内視鏡の挿入部の構成図。

【図14】この発明の第9の実施例を示す電気粘性流体の密閉容器の縦断側面図。

【図15】この発明の第10の実施例を示すもので、(a)は電気粘性流体の密閉容器の縦断側面図、(b)は横断面図、(c)は一部を拡大した断面図。

【図16】この発明の第11の実施例を示す電気粘性流体の密閉容器の縦断側面図。

【図17】この発明の第12の実施例を示すもので、(a)～(c)は形状記憶合金からなるワイヤの接続構造を示す斜視図。

【図18】(a)～(c)は同実施例の作用を説明するための縦断側面図。

【図19】内視鏡の挿入部に設けられる湾曲駆動機構の斜視図。

【図20】同実施例の接続部材の断面図。

【図21】(a)～(d)は同実施例の接続部材の作用を説明するための斜視図。

【図22】内視鏡の挿入部に設けられる湾曲駆動機構で、(a) (b)は作用を説明するための斜視図。

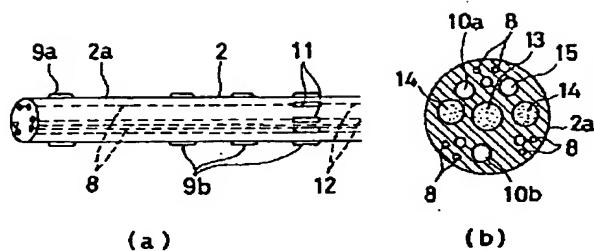
【図23】内視鏡の挿入部に設けられる湾曲駆動機構で、(a)は斜視図、(b) (c)は作用を説明するための正面図。

【図24】マルチルーメンチューブの断面図。

【符号の説明】

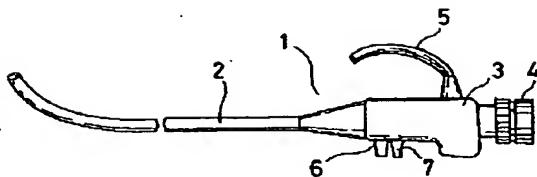
2…挿入部、2a…先端部、8…形状記憶合金からなるワイヤ(湾曲駆動部材)、9a…先端側バルーン、9b…後端側バルーン。

【図1】



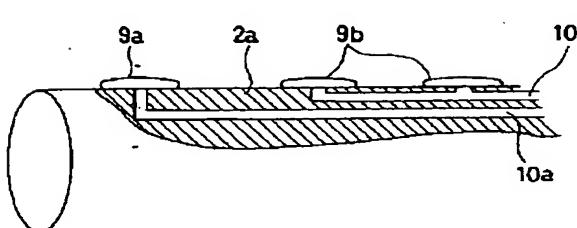
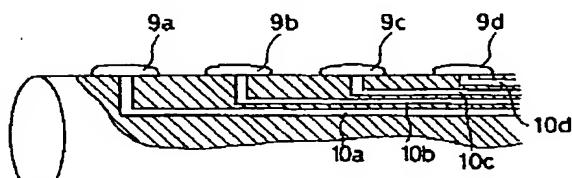
(a)

【図2】



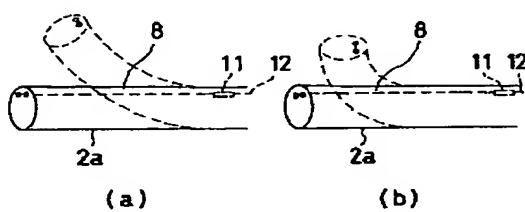
(b)

【図5】

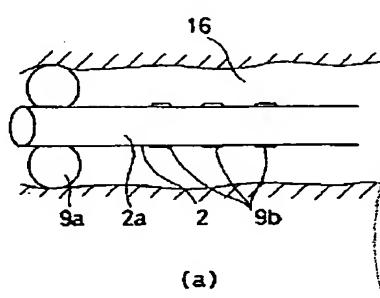


(c)

【図3】



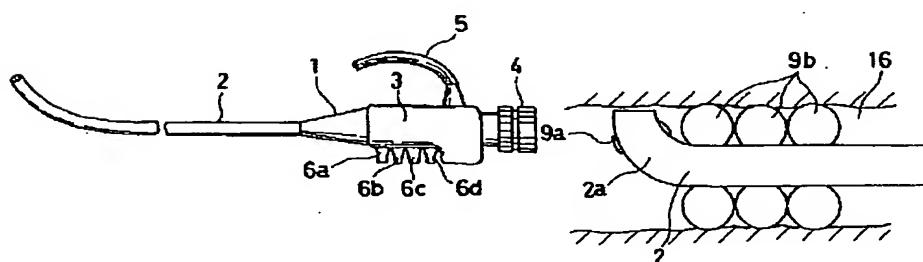
【図6】



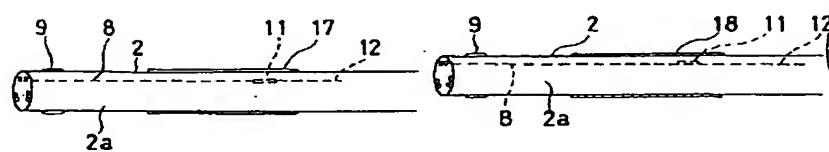
(a)

(b)

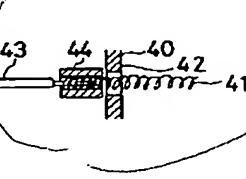
【図7】



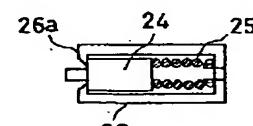
【図8】



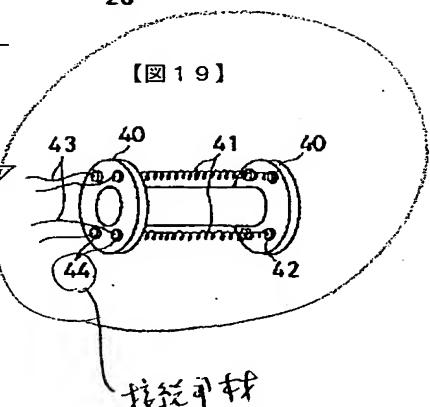
【図20】



【図12】

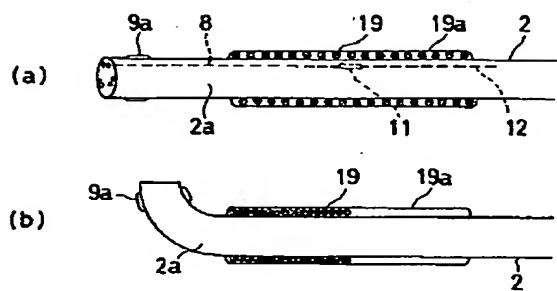


【図19】

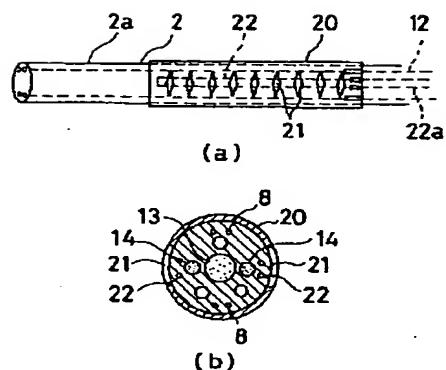


接続部材

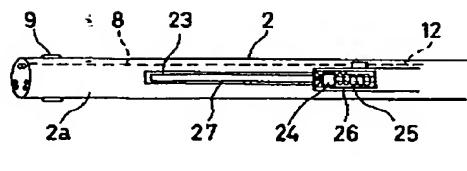
【図9】



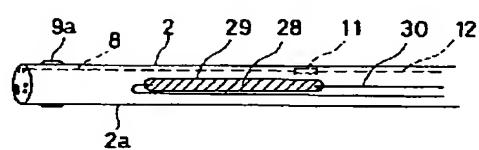
【図10】



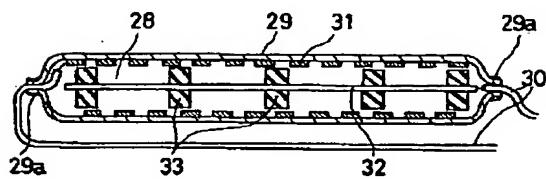
【図11】



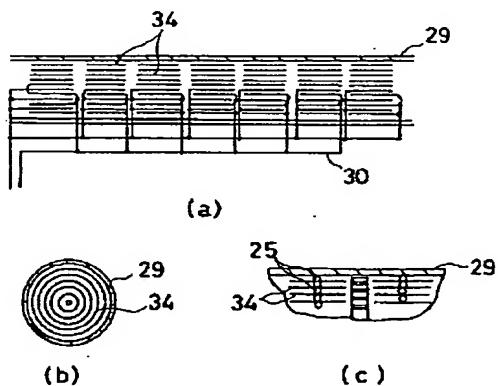
【図13】



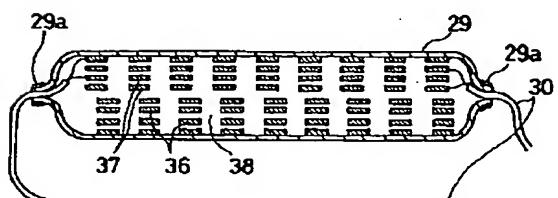
【図14】



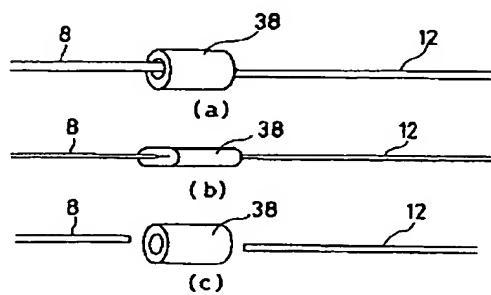
【図15】



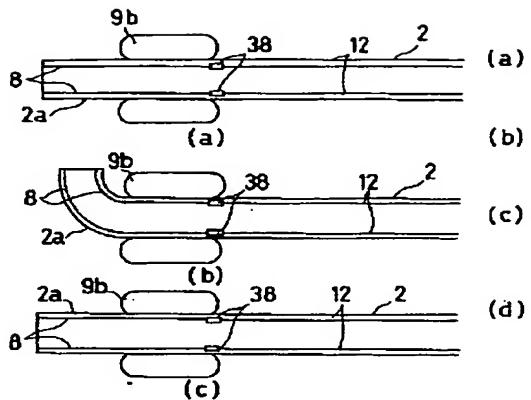
【図16】



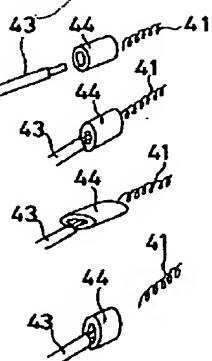
【図17】



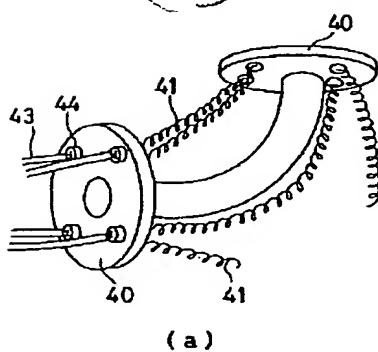
【図18】



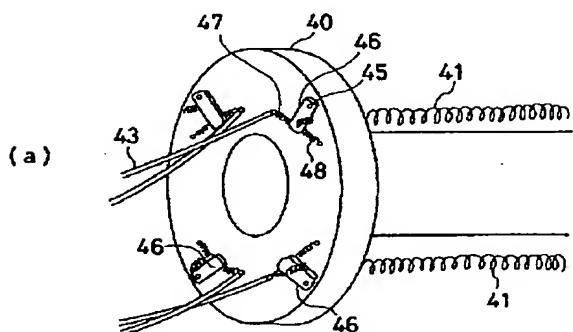
【図21】



【図22】

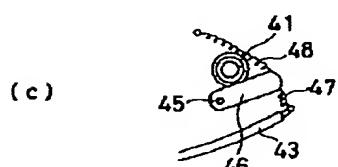
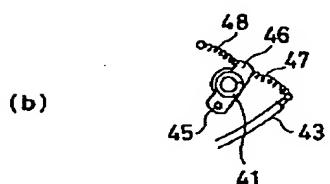
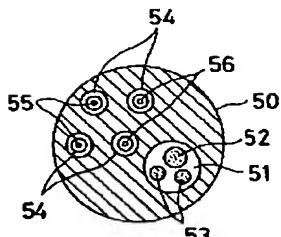


【図23】



(b)

【図24】



## 【手続補正書】

【提出日】平成3年12月4日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】すなわち、SMAコイル41はフランジ40に設けられた挿通孔42に挿通されている。さらに、一対のフランジ40の両端外側に突出したSMAコイル41の内部には通電加熱用の通電線43が挿入され、またSMAコイル41の外周面上にはSMAコイル41より形状回復温度が高い形状記憶合金からなるパイプ状の

接続部材44が設けられている。

【手続補正2】

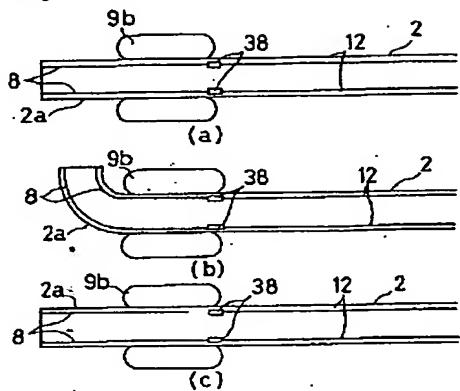
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図18

【補正方法】変更

【補正内容】

【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 平尾 勇実  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 永吉 貢  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 松井 賴夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**